

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169246

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 1/00	3 3 0 J	9154-4E		
1/20	A	9154-4E		
F 2 8 F 1/40	N	9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-341228

(22)出願日 平成3年(1991)12月24日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 木下 義浩

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 井口 健

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 大塚 春彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 足立 勉

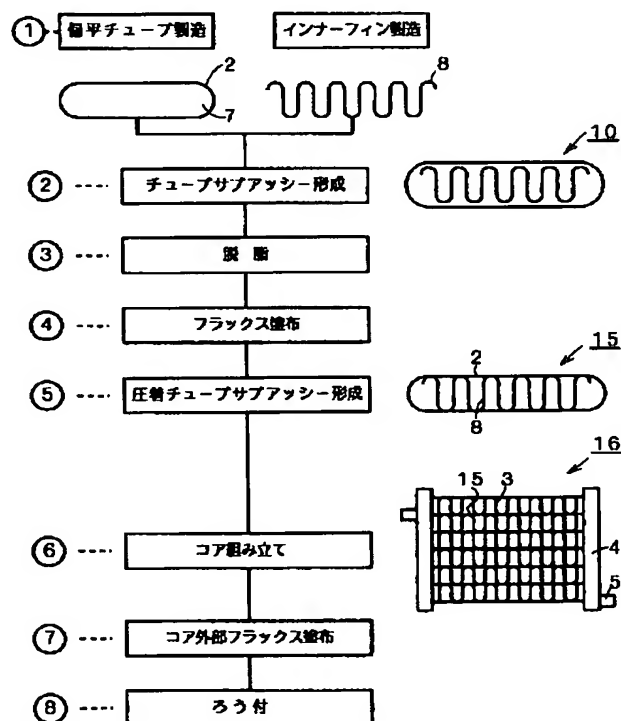
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱交換器の製造方法

(57)【要約】

【目的】 簡易な方法で良好なろう付を行なうことができ、しかも作業性を向上させることができる熱交換器の製造方法を提供すること。

【構成】 偏平チューブ2にインナーフィン8を挿入してチューブサブアセンブリー10を形成し、脱脂を行った後に、浸漬法にてチューブサブアセンブリー10をフラックス液に漬け、次いでチューブサブアセンブリー10の内外表面にフラックスを塗布し、乾燥させる。その後、チューブサブアセンブリー10を両側から押圧して圧着チューブサブアセンブリー15とし、コア16を組み立てて外部にフラックスを付着させた後に、ろう付して積層型熱交換器を完成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 管状部材と該管状部材の孔内に配置されるインナーフィンとを、ろう付にて接合する熱交換器の製造方法において、前記管状部材の孔内に前記インナーフィンを挿入し、該インナーフィンを前記孔内に組み付けた状態で、フラックス化成処理液又はフラックス液を前記孔内に供給して、前記管状部材の内表面及びインナーフィンの表面にフラックスを付着させ、その後ろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は熱交換器の製造方法に関し、詳しくは例えばアルミニウム系の材料の表面にフラックスを付着させてろう付を行なう熱交換器の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、熱交換器の製造方法としては、下記に述べる様な各種の方法が提案されている。

①例えば断面が楕円形の金属管の中空部に、ろう材を被覆したコルゲートフィンを挿入し、この挿入した状態にて金属管を偏平に圧縮し、次いで金属管とコルゲートフィンを真空中で加熱して、ろう付する方法が提案されている（特開昭 47-33345 号公報参照）。

【0003】 ②又は、前記方法において、金属管の中空部側に予めろう材を被覆しておき、その後金属管とコルゲートフィンを加熱して、ろう付する方法が提案されている（特開昭 59-52196 号公報参照）。更に、近年では、ろう付による接合性を高めるために、前記①、②技術を改良して、金属管の中空部或はコルゲートフィン（インナーフィン）の表面の酸化膜を、フラックスを用いてろう付け時に除去し、より好適にろう付を行なう技術が提案されている（特開昭 62-207572 号公報参照）。尚、このフラックスとは、ろう付の際の加熱によって、金属表面の酸化膜と反応して酸化膜を除去する薬剤である。

【0004】 そして、前記フラックスを用いる方法では、まず、（ろう材を被覆した）インナーフィンとアルミニウム管とを各々単品で脱脂し、次にインナーフィンとチューブの両方又は少なくとも一方にフラックスを塗布し、次いで挿入用の装置を使用してインナーフィンをアルミニウム管の中空部に挿入し、その後加熱してろう付を行なって熱交換器を製造している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記の様に、フラックスを用いて熱交換器を製造する方法では、予めインナーフィンにフラックスを付着させた状態で、インナーフィンをアルミニウム管の中空部に挿入するので、インナーフィンの表面に付着した微細なフラックスが抵抗となって、挿入性が悪いという問題があった。

【0006】 また、この挿入時には、インナーフィンの表面からフラックスが脱離して周囲に飛散するので、挿入用の装置を頻繁に清掃しなければならず、作業性が低下するという問題があった。その上、挿入時にインナーフィンからフラックスが取れてしまうと、インナーフィンとアルミニウム管とのろう付の際に、接合不良が生じ易いという問題があった。

【0007】 本発明は、上記課題を解決するためになされ、簡易な方法で良好なろう付を行なうことができ、しかもフラックスの脱離を防止して作業性を向上させることができる熱交換器の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するための本発明は、管状部材と該管状部材の孔内に配置されるインナーフィンとを、ろう付にて接合する熱交換器の製造方法において、前記管状部材の孔内に前記インナーフィンを挿入し、該インナーフィンを前記孔内に組み付けた状態で、フラックス化成処理液又はフラックス液を前記孔内に供給して、前記管状部材の内表面及びインナーフィンの表面にフラックスを付着させ、その後ろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法を要旨とする。

【0009】

【作用】 前記構成を有する本発明の熱交換器の製造方法では、フラックスを付着しない状態にて、管状部材の孔内にインナーフィンを挿入するので、インナーフィンを孔内にスムーズに挿入することができ、またフラックスは付着されていないので、当然フラックスの脱離による清掃等の問題は生じない。そして、管状部材の孔内にインナーフィンを挿入した状態で、（反応してフラックスを生成する）フラックス化成処理液、又は（フラックスを内部に含む）フラックス液を、管状部材の孔内に供給して、管状部材の内表面及びインナーフィンの表面にフラックスを付着させるので、その後ろう付の際にフラックスが酸化膜の除去を行なって、強固なろう付が実現できる。

【0010】

【実施例】 以上説明した本発明の構成・作用を一層明らかにするために、以下本発明の熱交換器の好適な実施例について説明する。尚、第 1 実施例にて積層型熱交換器の製造方法を、第 2 実施例にてサーペンタイン型熱交換器の製造方法を示すが、各実施例におけるチューブの種類、フラックスの種類、フラックスの塗布方法等を互に入れ換えても何等差し支えない。

【0011】 第 1 実施例の積層型熱交換器 1 は、図 1 に示す様に、一定の長さに揃えられた多数の偏平チューブ 2 と波状のアウトターフィン 3 とが積層され、左右両側のヘッダー 4 及びコネクタ 5 とともにろう付されたものである。この様な積層型熱交換器 1 は、図 2 に示す様に、下記の手順で製造される。

【0012】①まず、アルミニウム合金材料（JISA 3003等）を用いて偏平チューブ2を製造する。一方、ブレージングシートを波板状に加工して、偏平チューブ2の貫通孔7に挿入可能なインナーフィン8を製造する。このブレージングシートは、アルミニウム又はアルミニウム合金材料の表面に、融点が10～100℃低い合金、例えばSiを7～12重量%含有したAl-Si共晶合金を被覆したものであり、具体的には、JISA 3003材にJISBA4343材をクラッドしたもの（BA12PC）等を使用できる。

【0013】②次に、偏平チューブ2の貫通孔7内に、図示しない挿入器具を使用してインナーフィン8を挿入するが、この際には、偏平チューブ2の表面やインナーフィン8の表面に付着している（前記①の製造時に付着した）油を除去することなく、そのまま挿入して、チューブサブアッシー10を形成する。

【0014】③次に、チューブサブアッシー10の内外部を、溶剤又は水溶性脱脂剤を使用して脱脂する。

④次に、チューブサブアッシー10の内外部又は内部のみに、浸漬法にてフラックスを塗布する。このフラックスは、粉末状のフルオロアルミニウム酸カリウムを水で希釈して、例えば25重量%の水希釈懸濁液とした非腐食性フラックスである。

【0015】そして、図3に示す様に、チューブサブアッシー10を治具（図示せず）で固定して、当該フラックス液12に浸漬して、チューブサブアッシー10の内外部の表面にフラックスを付着させる。このフラックスの塗布条件は、浸漬法では、チューブサブアッシー10を常温で30～60秒間フラックス液12に漬けると好適であり、それによって、チューブサブアッシー10の内外部の表面に、フラックスを0.3～3.0mg/cm²付着させる。

【0016】尚、後述する第2実施例で示す様に、浸漬法でなく圧送法でフラックスを付着させる場合には、常温で10～20秒間フラックスの圧送を行なうとよい。

⑤次に、チューブサブアッシー10に塗布したフラックスを乾燥させた後に、チューブサブアッシー10を偏平チューブ2の外側から図示しないローラー等で押圧し、偏平チューブ2とインナーフィン8とを圧着させて、圧着チューブサブアッシー15を形成する。

【0017】⑥次に、多数の圧着チューブサブアッシー15とアウターフィン3とを交互に積層するとともに、ヘッダー4及びコネクタ5を組み合わせることで、積層型熱交換器1のコア16を形成する。

⑦次に、このコア16の外部表面に、前記と同様なフラックス液12を、吹き付け等によって塗布する。

【0018】⑧最後に、窒素ガスの様な不活性雰囲気にて、フラックス液12を塗布したコア16を加熱し、ブレージングシート等のろう材を溶融させてろう付を行なうと、図1に示す様な積層型熱交換器1を完成する。こ

の様な方法で本実施例の積層型熱交換器1を製造することによって、下記の効果を奏する。

【0019】加工の際の油が、インナーフィン8の表面及び偏平チューブ2の貫通孔7の表面に付着した状態で、インナーフィン8の挿入作業が行われるので、この挿入作業をスムーズに行うことができる。しかも、挿入時にはフラックスの塗布が行われていないのであるから、従来の様に、インナーフィン8の表面のフラックスが邪魔になって挿入性が低下するという問題は生じない。更に、挿入時にインナーフィン8から脱離して飛散するフラックスがないのであるから、挿入用の装置の清掃する手間も少なくなり作業性が向上する。

【0020】その上、本実施例では、フラックスは、偏平チューブ2の貫通孔7にインナーフィン8を挿入してチューブサブアッシー15を形成した後に、チューブサブアッシー15の内外部の表面に塗布されるのであるから、当然インナーフィン8の挿入時にフラックスが剥離することがなく、よって、偏平チューブ2とインナーフィン8とのろう付の際に、フラックスが十分に機能して酸化膜を除去するので、接合性が向上するという利点がある。

【0021】次に、第2実施例について説明するが、前記第1実施例と同様な内容は簡単に説明する。第2実施例はサーペンタイン型熱交換器21であり、図4に示す様に、長尺のチューブ22を折曲げたものと波状のアウターフィン23とが積層され、更にコネクタ24とともにろう付されたものである。

【0022】この様なサーペンタイン型熱交換器21は、図5に示す様に、下記の手順で製造される。

①まず、アルミニウム合金材料を用いて楕円チューブ25を製造する。一方、ブレージングシートを波板状に加工して、楕円チューブ25の貫通孔27に挿入可能なインナーフィン28を製造する。

【0023】②次に、前記①の製造時に付着した油を除去することなく、楕円チューブ25の貫通孔27内にインナーフィン28を挿入して、チューブサブアッシー30を形成する。

③次に、チューブサブアッシー30の内外部を、溶剤又は水溶性脱脂剤を使用して脱脂する。

【0024】④次に、チューブサブアッシー30の内外部又は内部のみに、圧送法にてフラックスを塗布する。このフラックスの塗布に使用するフラックス液は、カリウムとフッ素を含む化成処理液、つまりアルミニウムの部材に塗布することによってアルミニウムと反応してフラックスが生成される液であり、フッ素がカリウムに対してモル比で1～10含まれ、かつカリウムが0.5～40g/l含有されている水溶液、又はフッ化水素カリウムを1～80g/l含有する水溶液である。

【0025】そして、この圧送法では、図6に示す様に、チューブサブアッシー30の一端にカプラー31を

取り付け、ポンプ 32 で $0.2 \sim 2.0 \text{ Kg/cm}^2$ の圧力で、フラックス液 33 を圧送して、その内外部の表面にフラックスを付着させる。このフラックスの塗布条件は、本実施例の化成処理液では、チューブサブアッシー 30 を $40 \sim 60^\circ\text{C}$ にて $2 \sim 20$ 分間フラックス液 12 に接触させると好適であり、それによって、フラックスを $0.3 \sim 3.0 \text{ mg/cm}^2$ 付着させる。

【0026】尚、前記第 1 実施例の浸漬法にて、この化成処理液を使用した場合にも、フラックス塗布条件は、この第 2 実施例と同様である。

⑤次に、塗布したフラックスを乾燥させた後に、チューブサブアッシー 30 を楕円チューブ 25 の外側から押圧し、楕円チューブ 25 とインナーフィン 28 とを圧着させて、圧着チューブサブアッシー 35 を形成する。

【0027】⑥次に、圧着チューブサブアッシー 35 の折曲げられた隙間にアウターフィン 23 を配置するとともに、コネクタ 24 を組み合わせることによって、サーペンタイン型熱交換器 21 のコア 36 を形成する。

⑦次に、このコア 36 の外部表面に、前記と同様なフラックス液 33 を塗布する。

【0028】⑧最後に、フラックス液 13 を塗布したコア 36 を加熱して、ブレージングシート等のろう材を溶融させてろう付を行なって、図 4 に示す様なサーペンタイン型熱交換器 21 を完成する。

この様な方法で本実施例のサーペンタイン型熱交換器 21 を製造することによって、前記第 1 実施例と同様な効果を奏するとともに、化成処理液を使用して圧送法にてフラックスを塗布するので、部材の隅々までフラックスを十分に塗布できるという利点があり、特にチューブ 22 の内径が小さくしかも長い場合には、一層好適である。

10

20

30

*

* 【0029】以上本発明の実施例について説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得ることは勿論である。例えば、フラックスを塗布する工程は、圧着チューブサブアッシーを形成した後に行なってもよい。

【0030】

【発明の効果】以上詳述した様に、本発明の熱交換器の製造方法によれば、フラックスを付着しない状態にて管状部材の孔内にインナーフィンを挿入し、その後フラックスを塗布するので、インナーフィンの管状部材内への挿入をスムーズに行うことができる。しかも挿入の際にフラックスの剥離は生じないのであるから、清掃等の労力を低減でき、その上ろう付時の接合性も向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における第 1 実施例の熱交換器を示す正面図である。

【図 2】第 1 実施例の熱交換器の製造工程を示す工程図である。

【図 3】第 1 実施例のフラックス塗布方法を示す説明図である。

【図 4】第 2 実施例の熱交換器を示す正面図である。

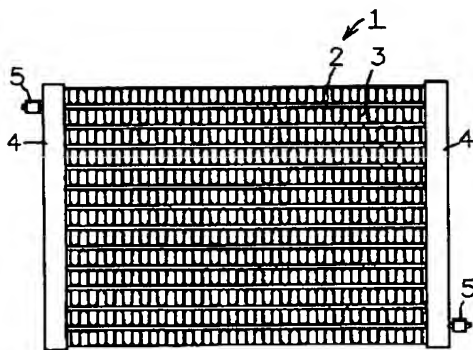
【図 5】第 2 実施例の熱交換器の製造工程を示す工程図である。

【図 6】第 2 実施例のフラックス塗布方法を示す説明図である。

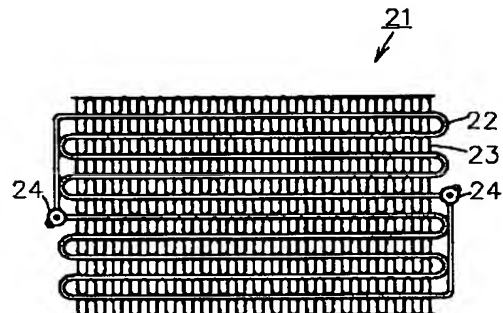
【符号の説明】

1 … 積層型熱交換器, 2 … 偏平チューブ,
8, 28 … インナーフィン, 21 … サーペンタイン型熱交換器, 25 … 楕円チューブ

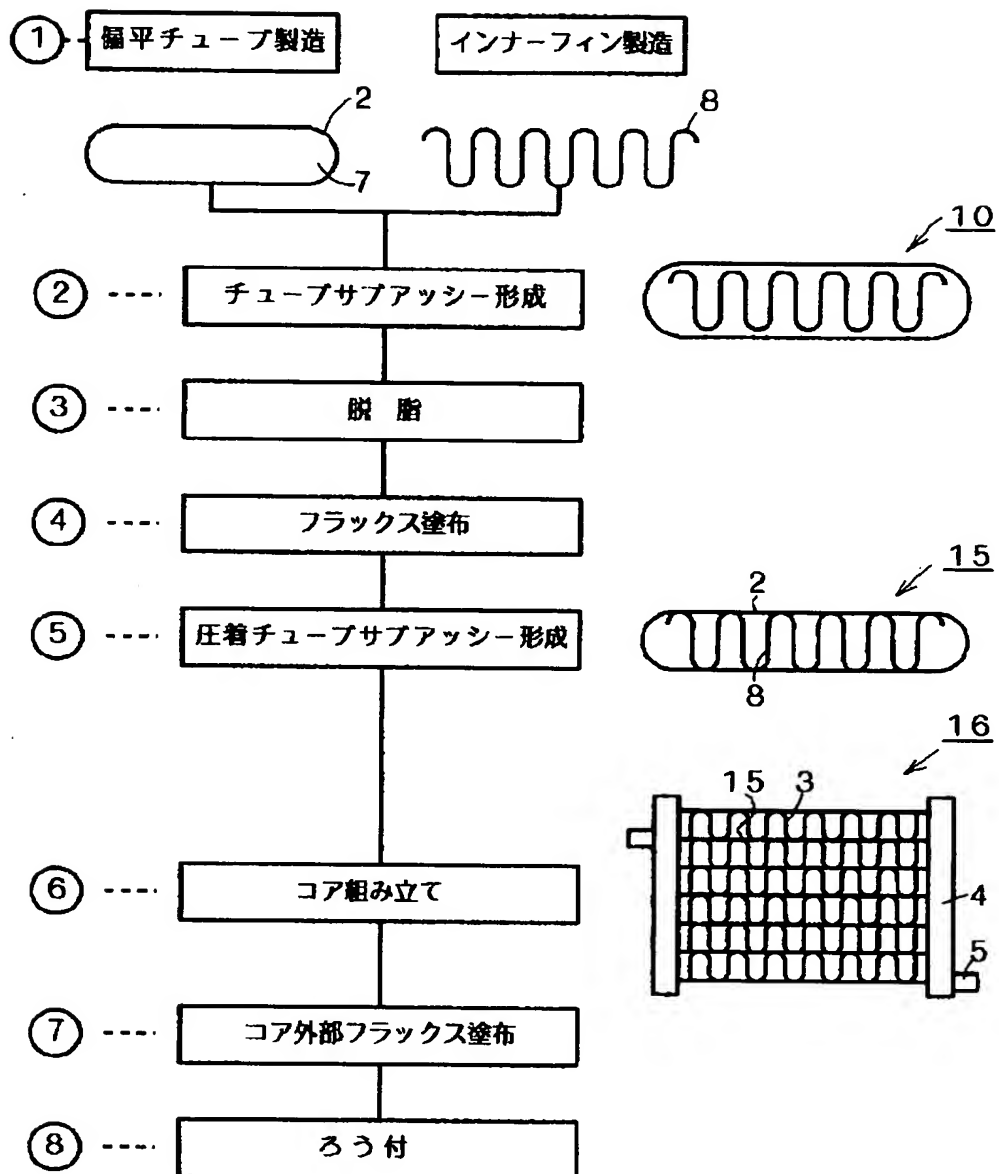
【図 1】



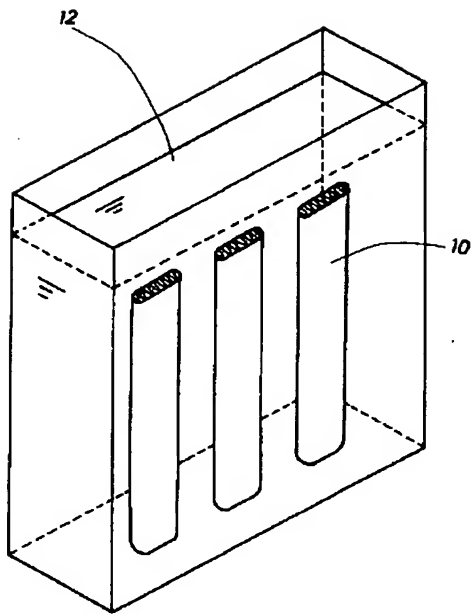
【図 4】



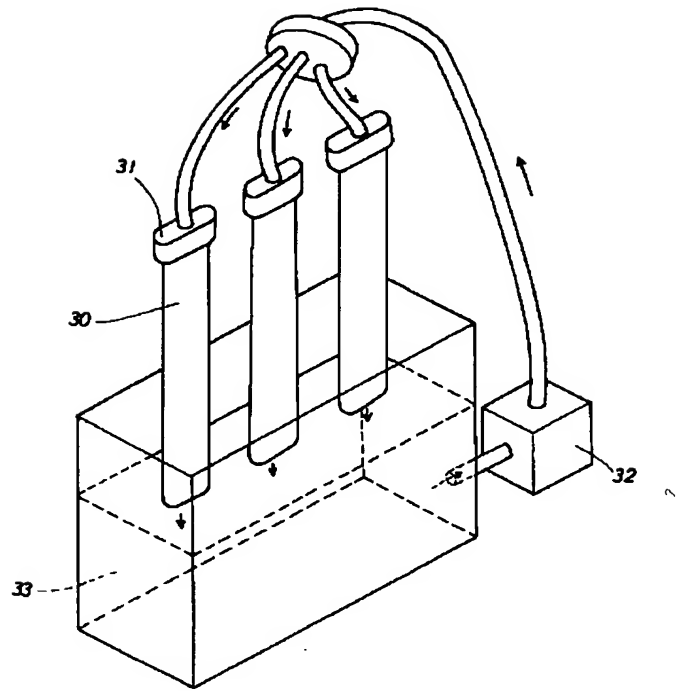
【図2】



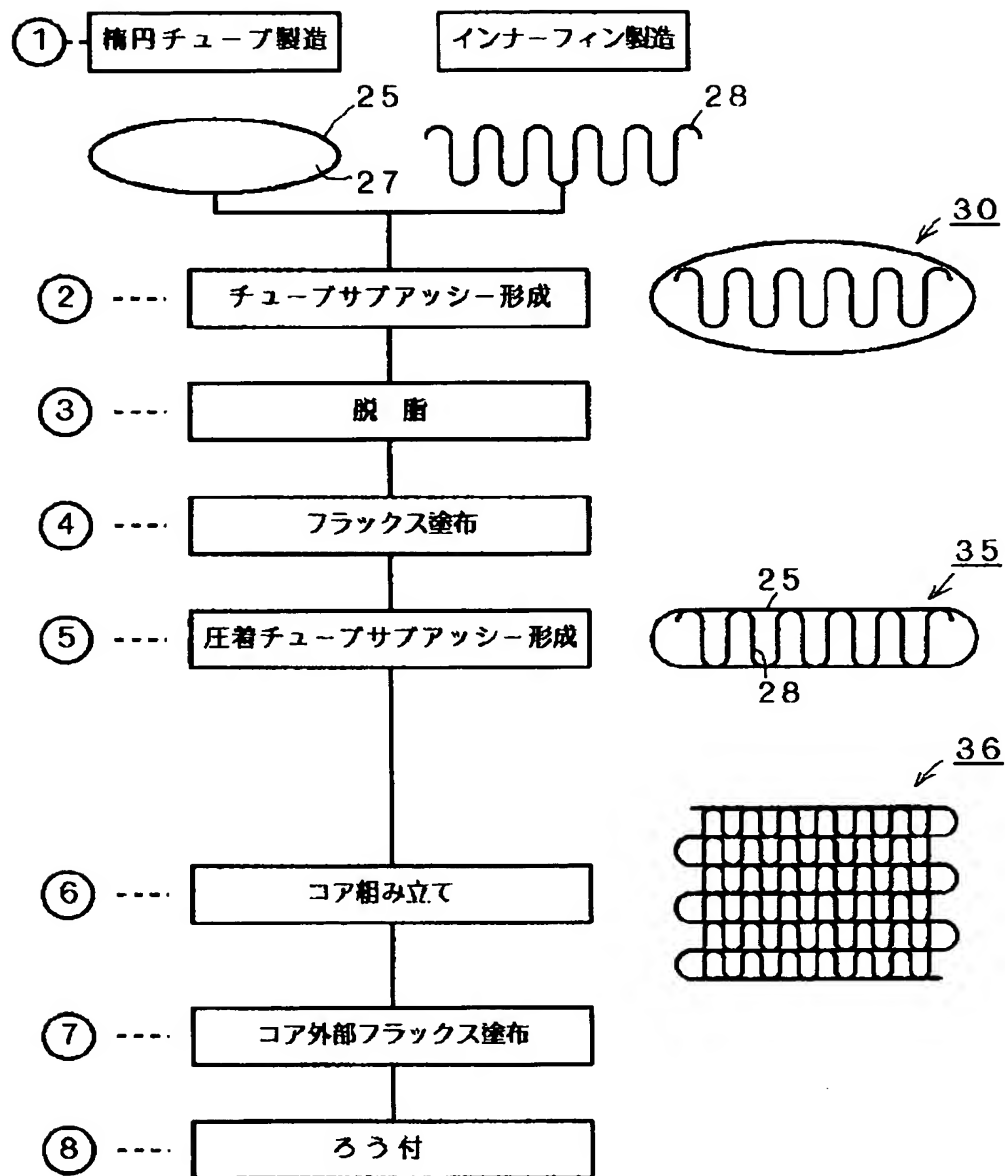
【図 3】



【図 6】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】①まず、アルミニウム合金材料（JISA 3003等）を用いて偏平チューブ2を製造する。一方、ブレイジングシートを波板状に加工して、偏平チューブ2の貫通孔7に挿入可能なインナーフィン8を製造

する。このブレイジングシートは、アルミニウム又はアルミニウム合金材料の表面に、融点が10～100℃低い合金、例えばSiを7～12重量%含有したAl-Si共晶合金を被覆したものであり、具体的には、JISA 3003材にJISBA 4343材をクラッドしたもの（BA12PC）等を使用できる。なお、使用する材料の組み合わせとしては、偏平チューブにブレイジングシートを使用し、インナーフィンにA3003材を使用してもさしつかえない。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】②次に、扁平チューブ2の貫通孔7内に、図示しない挿入器具を使用してインナーフィン8を挿入するが、この際には、扁平チューブ2の表面やインナーフィン8の表面に付着している（前記①の製造時に付着した）油を除去することなく、そのまま挿入して、チューブサブアセンブリ10を形成する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】③次に、チューブサブアセンブリ10の内外部を、溶剤又は水溶性脱脂剤を使用して脱脂する。
④次に、チューブサブアセンブリ10の内外部又は内部のみに、浸漬法にてフラックスを塗布する。このフラックスは、粉末状のフルオロアルミニウム酸カリウムを水で希釈して、例えば25重量%の水希釈懸濁液とした非腐食性フラックスである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】そして、図3に示す様に、チューブサブアセンブリ10を治具（図示せず）で固定して、当該フラックス液12に浸漬して、チューブサブアセンブリ10の内外部の表面にフラックスを付着させる。このフラックスの塗布条件は、浸漬法では、チューブサブアセンブリ10を常温で30～60秒間フラックス液12に漬けると好適であり、それによって、チューブサブアセンブリ10の内外部の表面に、フラックスを0.3～3.0mg/cm²付着させる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】尚、後述する第2実施例で示す様に、浸漬法でなく圧送法でフラックスを付着させる場合には、常温で10～20秒間フラックスの圧送を行なうとよい。圧送によって、フラックスを付着させる場合は、チューブとインナーフィンからなる内部の通路が小さい場合でも簡単にフラックスを付着させることができる。

⑤次に、チューブサブアセンブリ10に塗布したフラックスを乾燥させた後に、チューブサブアセンブリ10を扁平チューブ2の外側から図示しないローラー等で押

圧し、扁平チューブ2とインナーフィン8とを圧着させて、圧着チューブサブアセンブリ15を形成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】⑥次に、多数の圧着チューブサブアセンブリ15とアウターフィン3とを交互に積層するとともに、ヘッダー4及びコネクタ5を組み合わせることによって、積層型熱交換器1のコア16を形成する。

⑦次に、このコア16の外部表面に、前記と同様なフラックス液12を、吹き付け等によって塗布する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】その上、本実施例では、フラックスは、扁平チューブ2の貫通孔7にインナーフィン8を挿入してチューブサブアセンブリ10を形成した後に、チューブサブアセンブリ10の内外部の表面に塗布されるのであるから、当然インナーフィン8の挿入時にフラックスが剥離することがなく、よって、扁平チューブ2とインナーフィン8とのろう付の際に、フラックスが十分に機能して酸化膜を除去するので、接合性が向上するという利点がある。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】②次に、前記①の製造時に付着した油を除去することなく、楕円チューブ25の貫通孔27内にインナーフィン28を挿入して、チューブサブアセンブリ30を形成する。

③次に、チューブサブアセンブリ30の内外部を、溶剤又は水溶性脱脂剤を使用して脱脂する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】④次に、チューブサブアセンブリ30の内外部又は内部のみに、圧送法にてフラックスを塗布する。このフラックスの塗布に使用するフラックス液は、カリウムとフッ素を含む化成処理液、つまりアルミニウムの部材に塗布することによってアルミニウムと反応してフラックスが生成される液であり、フッ素がカリウムに対してモル比で1～10含まれ、かつカリウムが0.

5～40g/1含有されている水溶液、又はフッ化水素カリウムを1～80g/1含有する水溶液である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】そして、この圧送法では、図6に示す様に、チューブサブアセンブリー30の一端にカプラー31を取り付け、ポンプ32で0.2～2.0Kg/cm²の圧力で、フラックス液33を圧送して、その内外部の表面にフラックスを付着させる。このフラックスの塗布条件は、本実施例の化成処理液では、チューブサブアセンブリー30を40～60℃にて20秒～20分間フラックス液12に接触させると好適であり、それによって、フラックスを0.3～3.0mg/cm²付着させる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】尚、前記第1実施例の浸漬法にて、この化成処理液を使用した場合にも、フラックス塗布条件は、*

*この第2実施例と同様である。

⑤次に、塗布したフラックスを乾燥させた後に、チューブサブアセンブリー30を楕円チューブ25の外側から押し、楕円チューブ25とインナーフィン28とを圧着させて、圧着チューブサブアセンブリー35を形成する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】⑥最終に、フラックス液13を塗布したコア36を加熱して、ブレージングシート等のろう材を溶融させてろう付を行なって、図4に示す様なサーペンタイン型熱交換器21を完成する。

この様な方法で本実施例のサーペンタイン型熱交換器21を製造することによって、前記第1実施例と同様な効果を奏するとともに、楕円チューブを使用する場合は、フラックスの塗布が容易であるという利点があり、さらに、化成処理液を使用して圧送法にてフラックスを塗布する場合には、部材の隅ずみまでフラックスを十分に塗布できるという利点があり、特にチューブ22の内径が小さくしかも長い場合には、一層好適である。

フロントページの続き

(72)発明者 中村 洋貴
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内